Studier av boknätfjärilen (*Euphydryas maturna*) (Lepidoptera: Nymphalidae) i Västmanland 2 - fenologi, protandri, könskvot och parningslek

CLAES U. ELIASSON

Eliasson, C. U.: Studier av boknätfjärilen (*Euphydryas maturna*) (Lepidoptera: Nymphalidae) i Västmanland 2 - fenologi, protandri, könskvot och parningslek. [**A study of the scarce fritillary (*Euphydryas maturna*) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Sweden, Västmanland 2 - phenology, protandry, sex-rate and mating behaviour.**] – Entomologisk Tidskrift 122 (4): 153-167. Lund, Sweden 2001. ISSN 0013-886x.

The scarce fritillary (*Euphydryas maturna*) has declined dramatically in Sweden in the last thirty years. Since the late 80's it has been considered to be restricted to a very limited area (100 km^2) with calcareous soils (Carboniferous limestone) in the lower mountains of central Sweden. In 2001 it was rediscovered within a previously large distribution area near the Baltic Sea. In common with populations of the central parts of West Europe (the nominate race) the Swedish population only make use of ash (*Fraxinus excelsior*) and guelder-rose (*Viburnum opulus*) for oviposition and pre-hibernation development. The phenology of *maturna* is very weather dependant. The late swelling of ash buds in spring has a strong impact on the growth-rate of caterpillars before pupation in the studied population. Two breeding series from eggs and early instars with biennial and triennial life cycles do not support the existence of a pronounced protandry, as appears to be the case at transect monitoring of adult butterflies. The late spring collecting and breeding of sixth instar caterpillars, pre-pupa and pupa before and during eclosion of the parasitoid wasp *Cotesia acuminata* show no conspicuous increase in parasitism of females. The conclusion is that the disparity between the low proportions of females during field observations to the more equal proportions during breeding, depends on female behaviour. At transect monitoring females made up just 25% of all individuals (n = 1013). Ovipositing females and females preparing for ovipositing made up 7.4% of all the butterflies. The females are very careful to select a position of windshield with a minimum of six hours exposure to uninterrupted solar insolation for oviposition. The choice of position may take a full day at the beginning of the flight-period. The separate habitats (Tab. 3) have reached different points in a gradual deterioration of habitat quality. The highest proportion of females was found in a clearing from 1990 and the lowest proportion in a re-forested habitat with predominantly higher ovipositions in trees. Males only perch and never patrol in search of unmated females. A very peculiar behaviour of the males is that they only court flying females. An unmated female may be placed on a favourite perching branch of a male, next to the male, without causing the male to be sexually attracted and perform a mating behaviour. When the same female flies he will immidiately respond to the appearance of a possible mating partner and mating is easily obtained (with females from breedings). Probably this behaviour has evolved in order to protect ovipositing females from the disturbance of courting males. *Cotesia bignellii* (Marshall) was a mis-identification and is not the species-specific parasitoid of *maturna* as earlier stated (Eliasson 1991).

Claes U. Eliasson, Bäcktorpet, Torphyttan 16, SE-711 91 Lindesberg

Introduktion

Tio år har förflutit sedan jag presenterade boknätfjärilen (*Euphydryas maturna* (L. 1758)) med dess förekomst och biologi i Entomologisk tidskrift (Eliasson 1991). Under dessa år har jag utfört omfattande studier av arten med mer än 500 timmars fältobservationer, årliga uppfödningsserier och experiment med parasitsteklar (Eliasson 1995). Då boknätfjärilen bedömts vara en av Västeuropas mest hotade dagfjärilsarter har den nu upptagits i EU´s Habitatdirektiv (1995) och är från och med år 2000 fridlyst i Sverige (Forslund 2000). Tre av artens större förekomstområden i Västmanland, Lindesbergs och Nora kommuner har föreslagits som naturreservat för boknätfjärilen och ärenprisnätfjärilen (*Euphydryas aurinia* (Rottemburg)) (Eliasson 1999). De har godkänts som Natura-2000 områden av Länsstyrelsen i Örebro län, Statens Naturvårdsverk och Sveriges regering. Beslut om det första reservatet, ett kommunalt naturreservat, fattades av Lindesbergs kommunfullmäktige 2000 (Lindesbergs kommun 2000). Invigningen av Munkhyttans naturreservat genomfördes i juni 2000 (Eliasson 2001b, Palmqvist 2001). Iordningställandet av reservatet slutfördes 2001 enligt en skötselplan som utarbetats efter de erfarenheter som gjorts under dessa tio år (Eliasson 1995, 1999, 2000a). Boknätfjärilen reagerade omedelbart positivt på återställandet av tidigare öppna solexponerade ytor. Reproduktionen (= antalet larvkolonier) ökade 2001 till mer än det dubbla mot tidigare högsta noterade antalet (1992) mellan 1992-2000 på förekomstområdena inom reservatet. Fynddata från Västmanland har använts i exempelsamlingen i en bok om sårbarhetsanalyser utgiven av ArtDatabanken, SLU (Kindvall 1998). Fynddata har även använts i ett examensarbete vid Institutionen för entomologi, SLU, Uppsala (Ahlén 1999). Förändringar i populationsnivån har kortfattat presenterats i Entomologisk tidskrifts årsrapporter för storfjärilar (Palmqvist 1997, 1999). En kontinuerligt uppdaterad version av artfaktablad finns på ArtDatabankens hemsida: www.dha.slu.se

Boknätfjärilen är fortsatt klassad som Akut hotad (CR) i vår nationella rödlista (Gärdenfors 2000). Endast en säker ny fynduppgift förändrar den utbredning som varit känd under de senaste tio åren, sett ur riksperspektiv (Eliasson 1996, 2000b, K. Martinson pers. medd.). I Västmanland är boknätfjärilens utbredning starkt begränsad till en region (Lindesberg och Nora kommuner). Här är den utbredd över ett 100 km^2 stort skogsområde omgärdat av större sjöar (Eliasson 1991). Området ligger i en nordlig utlöpare av Kilsbergen och gränsar i öster till skogslåglandet som övergår i Mälardalens slättbygd. Unikt för området är landets största sammanhängande urkalkstråk söder om fjällkjedjan som sträcker sig genom boknätfjärilens skogsområde. Kalk har en avgörande positiv inverkan på förekomsten av fjärilens primära värdväxter ask (*Fraxinus excelsior*) och olvon (*Viburnum opulus*) på vilka äggläggning och tidig larvutveckling sker. Lika viktigt för arten är att omgivande marksubstrat är näringsfattigt och att markvatten tränger fram och skapar översilningsytor (Eliasson 1991, 1999, 2000b). Arten är mycket lokaltrogen och mellan 1992-1994 påträffades endast 0,3% av fjärilarna (n = 1013) under förhållanden som tyder på migration (>500m från reproduktionsytor), främst under slutet av flygtiden. Populationsstorleken uppskattades till maximalt 1000 adulta individer årligen mellan 1992-1994 (Eliasson 1995, 1996). Under perioden 1995-1997 halverades antalet till följd av långvarig torka som dödade larver med flerårig utveckling (Eliasson 1999). (Dessa larver tillbringar all tid efter knoppsprickningen fram till nästa vår i diapaus (10-11 månader) utan att byta position). Trenden är fortsatt vikande och perifera och torra habitat har inte återkoloniserats (Ahlén 1999, Ahlén, Eliasson & Kindvall opubl.). Nya fakta har framkommit om boknätfjärilens biologi och ekologi i Finland, vilka allt tydligare visar att den finska underarten *tenuireticulosa* (Varga et Sántha) skiljer sig på flera väsentliga punkter från nominatformen (Varga et al. 1971, Komonen 1997, Wahlberg 1998). Dess primära värdväxter har mycket överraskande visat sig vara främst ängskovall (*Melampyrum pratense*) och förutom olvon även ytterligare några örter (Wahlberg 1998). Behovet av en mer preciserad beskrivning av nominatformens biologi och ekologi har således inte minskat.

Metodik

Uppfödningen av de två sista larvstadierna (5-6:e) har skett i burar utomhus. Burarna är plastaskar (19x18x18 cm) med nättak. För att undvika överhettning vid solexponering har burarna varit placerade luftigt men under ett glastak som täckts med en ljusgenomsläpplig bomullsduk. Larverna har erbjudits minst 6 timmar solexponering per dag. De har främst utfodrats med askknoppar. Under perioden fram till dess askknopparna svällt har larverna främst utfodrats med syrenknoppar (*Syringa*), men även med blad av olvon, vänderot (*Valeriana*), kaprifol (*Lonicera*) och kämpar (*Plantago*). Så snart larverna intagit pre-puppställning har de överförts till en luftig nätbur (40x40x55 cm) för att bättre synkronisera kläckningen med dito i naturen. Dessa studier har utförts varje år 1992-1999 och de data som presenteras är ett urval av bästa uppfödningsserier med små förluster.

Linjetaxering av fjärilar, enligt de instruktioner som beskrivits av Pollard (1977), har använts för att uppskatta förändringar i boknätfjärilspopulationen. Metoden som använts har modifierats något. Linjetaxeringssträckan löper hela tiden bort från tidigare besökta ytor och ej i parallella slingor (då ett bestämt avstånd till räknade fjärilar på ömse sidor av linjetaxeringssträckan måste användas). Härigenom har avståndet för individer som räknats kunnat utökas till avståndet för säker artbestämning. Räkningen utfördes årligen 1992-1994 i 17 lokala populationer vid ett tillfälle vardera. Sammanlagd tidsåtgång vid linjetaxeringen var 99,5 timmar fördelade på 88 tillfällen. Sammanlagd linjetaxeringssträcka var 13600 m. På fyra av förekomstområdena, från vilka data presenteras här, har linjetaxeringen utförts vid tre tillfällen per säsong. Dessa områden, samt linjetaxeringssträckan, är: Leja 1300 m; Spångabäcken 1500 m; östra Nattjärn 600 m; västra Nattjärn 1700 m. Larver, pre-puppor och puppor i Tabell 1 har insamlats på alla lokaler.

I populationsberäkningen har antalet äggrupper räknats på några förekomstområden för att erhålla ett mått på predation av betande älg, samt hur många äggrupper som i genomsnitt ingår i larvkolonierna. Dessa värden kan variera



Fig. 2. I kraftledningsgator är örnbräken som växer i upphöjda lägen en revirposition som boknätfjärilshanarna ofta använder i väntan på en oparad hona (främst i bilden). Då solen i Leja åter tittar fram bakom ett åskmoln öppnar fjärilarna vingarna för att värma upp kroppen. Foto: Claes U. Eliasson.

In power-line clear-cuttings the males of ***E. maturna*** *often choose the stands of* ***Pteridium aquilinum*** *for perching in wait for unmated females (in the front of the photo). The sun has just come out of a thunderstorm cloud when the butterflies open their wings to warm their bodies.*



*Fig. 1. Boknätfjärilen förekommer ofta i en ganska "blomsterfattig" miljö, men den oansenliga blomman på brakved (**Frangula alnus**) är en av hanarnas favoriter vid Munkhyttan. Foto: Claes U. Eliasson.*

E. maturna *often thrives in places with a rather trivial forest floor without colourful flowers, but the plain flower of Alder buckthorn (**Frangula alnus**) is one of its favourites.*

kraftigt mellan olika år. Under 1992-1994 jämfördes dessa värden med antalet adulta individer. Räkningen av larvkolonier på samtliga förekomstytor har fortgått kontinuerligt mellan 1992-2001 (Eliasson 1995, 1999, Ahlén, Eliasson & Kindvall opubl.). Metoden har bedömts ge ett tillfredställande indirekt mått på förändringar i populationsnivån av adulta individer. Dock råder osäkerhet om hur många äggrupper en hona i genomsnitt hinner/kan producera. I populationsberäkningen har honorna antagits lägga i genomsnitt 2,5-3 äggrupper. Denna högst osäkra bedömning har gjorts med ledning av uppskattad ålder (= graden av slitna vingar) hos äggläggande honor (Eliasson 1995).

Experiment för att utröna eventuellt inträde av immunitet mot parasitering utfördes 1999 med tre grupper av 6:e stadiet boknätfjärilslarver med parasitstekelhonor i varje grupp i en genomskinlig plastask (5x10x10 cm) under mer än ett dygn. Larverna som användes i experimentet var från kullar insamlade 1997. De uppföddes skyddade från fortsatt parasitering efter att parasiterade larver borttagits under våren 1998. I detta avseende har inga missöden (= oönskad parasitering) skett med övriga uppfödda larver som nått pre-puppstadiet 1992-1999.

Parasitstekelns utveckling under våren och försommaren har följts i detalj (märkta kokonggrupper i naturen), från parasitstekellarvernas utträngande ur värdlarver och fram till kläckningen, på tre förekomstområden (Spångabäcken, östra Nattjärn, västra Nattjärn). Områdena besöktes vid varje väderförbättring som förväntades leda till resultat (antal tillfällen: 1992 n = 5; 1993 n = 13; 1994 n = 12). På två av dessa områden (Nattjärn) har undersökningen genomförts kontinuerligt till 2001, vilket ökat förståelsen av tidigare resultat.

Fenologi

Den första boknätfjärilen för säsongen, i naturen, har hittills alltid varit en hane. Under de riktigt varma vårarna mellan 1988-1993 kläckte ett fåtal redan i slutet av maj. Den huvudsakliga kläckningen börjar normalt först en vecka efter de första enstaka individerna kläckt, när ett mer varaktigt högtryck ger höjda dagstemperaturer (> +18 °C). Åren efter 1994 har larvtillväxt och kläckning försenats avsevärt av sena ymniga snöfall i maj (1995) och allmänt kyligare och regnigare väder i maj-juni. En faktor som är helt avgörande för flygtidens start i Västmanland är när askens knoppsprickning infaller under våren. Denna bestäms i sin tur främst av lufttemperaturen, men också av hur snabbt tjälen går ur marken. Visserligen kan boknätfjärilens larver variera kosten under våren, men askknoppar är i Västmanland avgjort den viktigaste födan. Enligt Christer Wiklunds erfarenhet är populationen i Uppland inte födosökande på ask under våren. Han påträffade främst larver på kovallarter (*Melampyrum* spp.). En ovanligt rik förekomst av små asktelningar och hårt älgbetade buskar (med kraftig förgrening) på fuktiga översilningsytor och i översvämningszonen till bäckar på undersökningsområdena i Västmanland gör att larverna lätt finner fram till denna födoresurs. Larverna påträffas ofta då de undersöker om askknopparna blivit ätliga. Endast ett fåtal insamlade larver har nått pre-puppstadiet innan eller samtidigt med att de första askknopparna blivit ätliga. Övriga näringsväxter på vilka larver regelbundet påträffats i Västmanland är olvon (*Viburnum opulus*), kovallarter (*Melampyrum* spp.), flädervänderot (*Valeriana sambucifolia*) och mer sällan blåbär (*Vaccinium myrtillus*), skogstry (*Lonicera xylosteum*) och videarter (*Salix* spp.). Dessa är vanligen något tidigare i bladutvecklingen och sannolikt mycket viktiga som föda då larverna efter avslutad diapaus ganska långsamt får igång matsmältningen. Larver som avser att fullborda utvecklingen till fjärilar genomgår vanligen den sista hudömsningen (efter 1-2 dygns vila) i lagom tid till askknopparnas svällning. Utslagna asklöv accepteras inte som föda av (enstaka sent utvecklade) övervintrade larver, vilka då lövsprickningen nått längre hellre åter äter av de ovannämnda örterna.

De faktorer som styr flygtidens längd är förutom vädret även puppornas placering och platsens höjd över havet. Pupporna påträffas på träd, buskar, ris och stenar från 0,1-5 m över markytan (allmänt 0,3-2 m). Puppornas placering är vid förpuppningen alltid solexponerad. Solexponeringen av pupporna minskar gradvis när bladverket på lövträd och buskar utvecklas.

Låga lufttemperaturer och mulet väder under senare delen av lövsprickningen (då bladen får volym) kan göra att en flygperiod med tidig start får ett kraftigare fördröjt förlopp i lövdominerad skog än i barrskog. Flygtidens maximala utsträckning har varit 21.V-17.VII (1993, 1996). Första datum då båda kön kläckt inföll: 1992-1994 mellan 01.VI-08.VI; 1995-1996 mellan 15.VI-25.VI. Under 1988, ett år med massförekomst, var flygtiden slut redan 19.VI. De år då flygtiden påbörjats olika tidigt i populationer på lägre och högre nivåer (90-225 m.ö.h.), har den sammanlagda flygtiden omfattat 4-5 veckor.

Hanens beteende

Hanar av dagfjärilsarter använder sig av två metoder för att sammanstråla med oparade honor: patrullering och stationär (= bevakning från en vald position) (Wickman 1996). Flera nätfjärilsarter (Melitaeinae) använder sig växelvis av båda metoderna. Boknätfjärilen är enbart en stationär, positionsbevakande art (Eliasson 1991, Wahlberg 1998). Vanligen också med ett tydligt försvar av reviret, som inte bara drabbar artfränder, utan även håller borta patrullerande och jagande trollsländor (Odonata). Patrullerande ekspinnare (*Lasiocampa quercus*) uppväcker inget revirförsvarsbeteende. Hanarna ignorerar även i hög utsträckning patrullerande hanar av andra nätfjärilsarter som förekommer i samma miljö, såsom ärenprisnätfjäril, kovetenätfjäril (*Melitaea diamina* (Lang)) och grobladsnätfjäril (*Melitaea athalia* (Rottemburg)), speciellt under år då dessa är mycket talrika. Dessa är alla mindre än boknätfjärilshonan. Jag har antagit att boknätfjärilen har en ganska skarp synskärpa och kan urskilja artfränder visuellt på några meters avstånd, antingen efter färg eller flyktstil. Under linjetaxering förorsakar dock ofta en uppskrämd nätfjäril eller pärlemorfjäril en undersökningsflykt hos samtliga stationära boknätfjärilshanar inom ca 10 m siktavstånd. Så snart hanarna konstaterat att det inte var en hona av den egna arten återvänder de var och en till sin utvalda utkikspunkt. Deras nyfikenhet gör det mycket enkelt att räkna antalet och revirbeteendet minskar risken för dubbeltaxering under ett och samma besök. Resultatet av linjetaxeringen av samtliga förekomstområden 1992-1994 gav 1013 noterade individer av boknätfjärilar. Av dessa utgjorde hanarna 75% (n = 760).

Hanarnas revir sammanfaller vanligen, men inte överallt med äggläggningsmiljön, och inte heller alltid med områden som erbjuder riklig tillgång på nektarresurser (fig. 1). Några årligen favoriserade revir, där många hanar ryms, utgörs av korridorer mellan två närbelägna (ca 200-300 m) äggläggningsområden. Dessa trånga passager är skogsbilvägar och avverkningsspår genom tämligen högvuxen tät gran- och tallskog utan speciellt gynnsamma ljusförhållanden (fig. 2). Att flertalet hanar kläckta i de två reproduktionsområdena väljer en stationär position för bevakning mellan dessa överensstämmer väl med de dagfjärilslekar som beskrivits av P.–O. Wickman (1996). Favoritpositioner i mer öppna revir utgörs oftast av någon fristående 1-2 m hög buske som erbjuder god överblick över trafiken genom en solig glänta.

Honans beteende

Den nykläckta boknätfjärilshonan (fig. 3) förblir vanligen vilande intill puppskalet under hela den första dagen och förflyttar sig ofta först mot kvällen till en säkrare plats. Parningen inträffar tidigast påföljande dag och det är honan som uppsöker hanarnas revir. Då honan deponerar hela sin första äggrupp på en enda plats är hon mycket noga med att undersöka att soluppvärmningen och vindskyddet kommer att fungera under hela dagen för de mycket värmekrävande kolonilevande larverna. Det innebär att honan sitter still i långa perioder för att därefter pånytt undersöka om en plats håller kvalitetsmässigt då någon eller några timmar förflutit. Slutligen koncentreras valet till ett begränsat avsnitt av en skogsridå eller någon vindskyddad buske i öppnare mark. Här lägger honan sedan äggen (ca 200-300), vilket tar åtskilliga timmar (fig. 4). Då honan lagt den första, under puppstadiet utvecklade, äggruppen måste hon inta näring för att ännu en äggrupp skall tillväxa. Under likartade väderbetingelser väljer honorna samma buskar och träd för äggläggning år efter år, så länge inte igenväxningen försämrat miljöns kvalitet, eller nya bättre miljöer skapats. Mina observationer



Fig. 3. Den nykläckta boknätfjärilshonan förblir vanligen vilande intill puppskalet under hela den första dagen och förflyttar sig ofta först mot kvällen till en säkrare plats. Här vilar honan i vägkanten vid Spångabäcken. Foto: Claes U. Eliasson.

*The freshly eclosed female of **E. maturna** usually stays next to the chrysalis during the first day, and only moves to a safer place for the night rest.*

tyder på att valet av reproduktionsmiljö tar kortare tid i anspråk då honan är redo för att lägga sin andra äggmängd. Möjligen är tidigare lagda äggrupper vägledande vid honans val av buske/träd. Vid flera tillfällen har ansamlingar av äggläggande honor (2-4) påträffats på samma buske/gren sittande inom 0,5 m. Ofta har endast en av dessa honor tillbringat en längre tid på platsen och övriga anländer successivt och påbörjar då tämligen omgående äggläggningen. Dessa ansamlingar av honor ger intryck av att bero på en inbördes påverkan, då samtidigt andra använda äggläggningspositioner i nära grannskap för tillfället saknar äggläggande honor.



Fig. 4. Boknätfjärilshonans läggande av 200-300 ägg tar flera timmar. Honan har här valt ett askträd längs en solexponerad och vindskyddad skogsväg i Leja. Foto: Ola Jennersten.

*The oviposition of 200-300 eggs takes **E. maturna** several hours. The female has here chosen an ash (**Fraxinus excelsior**) along a sun-exposed forest road in a wind-shielded environment.*

Andelen honor under linjetaxeringen av samtliga förekomstområden 1992-1994 var endast 25% (n = 253) av det totala antalet (n = 1013). Av antalet boknätfjärilshonor påträffades 25% (n = 64) under äggläggningen och 4,3% (n = 11) under förberedande äggläggning. Tillsammans utgjorde dessa 7,4% (n = 75) av det totala antalet linjetaxerade individer.

Parningslek

I min tidigare artikel (1991) uttryckte jag en förmodan att då väl parningsleken fullbordats och fjärilarna förenats i parning befinner de sig relativt högt i träden. Ödet ville att jag skulle få uppleva det första paret i parning då jag var i sällskap med Ola Jennersten från WWF, som var på ett endagsbesök för att se hur projektet artade sig. Medan vi stod och samtalade blåste ett kopulerande par ned framför våra fötter. Under projekttiden 1992-1995 har jag påträffat sammanlagt 10 kopulerande par och under senare år ytterligare några. Vanligare vid studiet av parningsbeteendet har dock varit att jag erbjudit hanarna i naturen en nykläckt oparad hona från uppfödningarna. Uppvaktning som resulterat i parning har studerats vid sju tillfällen och avbruten uppvaktning vid ett flertal. Vanligtvis sker

parningen i träd på relativt hög höjd (ca 2,5-6 m), efter en spelflykt där honan landar och pånytt flyger 5-6 gånger i korta etapper, tätt följd av hanen. Ofta väljer hon att flyga genom trånga passager mellan träd, som om hennes uppgift vore att testa hanens förmåga att återfinna henne, innan hon slutligen accepterar sin partner (fig. 5). Nu övergår initiativet till hanen som med en hovrande flykt bakom honan försöker få henne att lämna lite plats för honom att landa på samma grenspets. Så snart han funnit en sittplats böjer han bakkroppen kraftigt i sidled och greppar med klaffarna om honans bakkroppsspets. Efter någon minut förflyttar han kroppen så att han kommer att sitta i motsatt riktning till honan (fig. 6). Under hela denna procedur förhåller sig en parningsvillig hona passiv, medan en redan parad hona demonstrativt slår med vingarna och höjer upp bakkroppen.

Vid de tillfällen jag insamlat par eller återbesökt dem i deras ursprungliga miljö har parningen varat cirka 1-5 timmar. Kopulerande par påträffas genom hela flygtiden och både hanar och honor kan ha mycket slitna eller trasiga vingar. Vid ett tillfälle hade hanen en kraftigt missbildad bakvinge som borde försvårat flykten avsevärt. Vid enstaka tillfällen har parning observerats på hundloka och örnbräken. Vid dessa tillfällen har lufttemperaturen varit låg (+15-16 °C), men paren varit motiverade efter en tid med regn och kyla. Om ett kopulerande par störs är



Fig. 5. Boknätfjärilshonan har slutligen accepterat sin partner efter att ha satt hans flygkonst på prov. Foto: Claes U. Eliasson.

*The female of **E. maturna** has finally accepted her mating partner after testing his flying skills.*



Fig. 6. Ett kopulerande boknätfjärilspar blåste ned från toppen av de unga askträden i kanten av kraftledningsgatan i Leja och landade framför våra fötter. Foto: Ola Jennersten.

*A mating couple of **E. maturna** blew down from the tops of young ash trees in the edge of a power-line clear-cutting and landed before our feet.*

honan alltid den aktivt flygande parten.

Den märkligaste detaljen i boknätfjärilens parningsbeteende är hanens totala ointresse för sittande honor, vilket står i skarp kontrast till beteendet hos alla andra svenska nätfjärilsarter. Dessa arters honor uppvaktas mycket ofta av patrullerande hanar då de ännu sitter helt nykläckta vid puppskalen (Eliasson opubl.). Om en nykläckt (uppfödd) boknätfjärilshona placeras på hanens favoritgren medan han tillfälligt flyger upp för att hävda sitt revir, eller undersöker om en förbiflygande fjäril är en boknätfjärilshona, landar han vid återkomsten på en plats strax intill (1-2 dm) favoritplatsen och intill den oparade honan utan att uppfatta henne som en tänkbar parningspartner. Först när den något vingliga honan (efter transport och förvaring i ett mörkt kärl) med våld tvingas flyga förbi hanens position blir hon uppvaktad av hanen och en parning kan komma till stånd. Honor som kläckts endast några timmar innan de erbjuds åt en hane går ej att para. Uppvaktningsinstinkten väcks av honans flykt, men hanen överger honan lika omgående som då hanen av misstag attraherats av en främmande art. Samma hona kan dock utan problem paras med samma hane påföljande dag. Redan parade och ovilliga honor uppvaktas som regel intensivt i 2-5 min innan hanarna ger upp.

Boknätfjärilens avvisande attityd mot sittande, oparade honor bör ha en praktisk förklaring. Närmast till hands ligger störning av äggläggningen. Hos arter med socialt levande, spånadsbyggande larver är larvgruppens storlek i sig en garanti för en säkrare överlevnad (Stamp 1981). Det bör således vara viktigt att honan ostört får lägga det antal ägg i grupp som är nära det optimala för just den arten. Boknätfjärilens äggläggningsmiljö skiljer sig väsentligen från de övriga svenska nätfjärilsarterna med kolonilevande larver. Dessa väljer äggläggningsmiljö bland lågväxta örter och äggen läggs på bladundersidan. I den position som honorna intar under äggläggningen är de dolda för patrullerande hanar. Boknätfjärilshonan har inte samma möjligheter att dölja sig under äggläggningen på bladundersidan på buskar och träd. Hanarnas revirpositioner är ofta lägre belägna än honornas äggläggningsplatser.

Könskvot

De observationer som görs under linjetaxering av boknätfjärilen kan ge intrycket att det är fler hanar än honor (Tab. 3). En liknande ojämn könsfördelning har även påvisats vid linjetaxering av arter tillhörande andra dagfjärilsgrupper (Brussard et al. 1970, Tabashnik 1980). Honans mindre rörlighet anförs som orsak till den ojämna könsfördelningen vid linjetaxering av grobladsnätfjärilen (Verspui et al. 1992). Keith Porter (1983) som studerat ärenprisnätfjärilen i England föreslår att honlarven, som kräver längre tillväxtperiod, skulle vara mer utsatt för parasitering. Samtliga nätfjärilsarter har en färdigbildad uppsättning ägg (100-300) vid kläckningen. För att bära denna börda är honorna hos flertalet nätfjärilsarter utrustade med betydligt större vingar än hanarna. Skillnaden är mycket påtaglig hos boknätfjärilen (hane = 37-42 mm, hona = 40-45 mm). Jag har dock funnit att boknätfjärilens könskvot i naturen sannolikt ligger nära proportionen 1:1 (könskvoten hos flertalet insektsarter vid skyddad uppfödning från äggstadiet). Under 1992-1994 insamlades ett stort antal larver i 6:e stadiet, pre-puppor och puppor fortlöpande under (huvudsakligen) knoppsprickningsperioden (april-maj), vilka sedan kläcktes (Tab. 1). Andelen honor utgjorde 46% av kläckningsserien (n = 88). Kokonger av den (i Sverige) artspecifika brackstekeln *Cotesia acuminata* (Reinhard) (Braconidae: Microgastrinae) (det. M. R. Shaw) påträffades på samma ytor och kläcktes successivt under insamlingen av fjärilslarver och puppor. Tidigare uppgift att *Cotesia bignellii* (Marshall) (det. K. J. Hedqvist) skulle vara boknätfjärilens artspecifika parasitoid är felaktig och denna art har ännu ej påvisats från Sverige (Eliasson 1991).

För att förstå parasiteringens betydelse krävs en liten utvidgning utanför denna artikels ramar. Brackstekeln har två generationer per år och lägger sina ägg i boknätfjärilens 1-3:e och 6:e stadier. Brackstekellarverna framtränger ur 3-4:e stadiet efter övervintringen (gen. 1) och ur 6:e stadiet (gen. 2) under eller efter fjärilens flygtid (= brackstekeln försinkar larvens utveckling). Under sommaren parasiteras en stor mängd (lång exponeringstid) boknätfjärilslarver (1-3:e stadierna) och under knoppsprickningsperioden (6:e stadiet) ett fåtal (kort exponeringstid). Parasitstekelns populationsnivå bibehålls genom att antalet parasitstekellarver som utvecklas i en ung larv är litet, medan antalet från en fullväxt larv är stort (Eliasson 1991, 1995, 1999, 2000b). Den fleråriga larvutvecklingen ger boknätfjärilshonan möjlighet att tillväxa i tillräcklig grad för att hålla jämn tillväxttakt med hanen. Under våren är larvstadiet under en kort period mycket sårbart för parasitering. Genom att undvika mer än en hudömsning (direkt efter övervintringen) hinner larverna uppnå pre-puppstadiet innan brackstekeln börjat kläcka i större omfattning. (Den korta tiden för födointag på (huvudsakligen) askknoppar var: 15-19.V 1992; 25.IV-11.V 1993; 27.IV-9.V 1994. Brackstekeln började kläckas: 19.V 1992; 7.V 1993; 6.V 1994.). Larverna är immuna mot brackstekelns angrepp från 3-4 dagar innan pre-puppstadiet. I experiment med tre grupper av 6:e stadiet boknätfjärilslarver (n = 20) med >6 brackstekelhonor i varje grupp i en genomskinlig plastask noterades såväl angrepp av de något mindre larverna i grupperna som diskriminering av större larver under ett dygn. Ur dessa larvgrupper förpuppade sig knappt hälften (n = 8) medan flertalet upphörde att äta och senare visade sig vara parasiterade.

År/*Year*	Antal insamlade ex. larva etc. A	B	C	D	Antal kläckta fjärilar/ *Number of eclosing butterflies* hanar/ *males*	honor/ *females*	båda kön/ *both sex*
1992	12	0	12	4,2	8	4	12
1993	22	21	43	8,2	14	18	32
1994	7	45	52	3,7	25	19	44
=					47	41	88

*Tab. 1. Undersökning av parasiteringens inverkan på könskvoten hos boknätfjäril (**Euphydryas maturna**) i Västmanland, Lindesberg & Nora. Kläckta fjärilar från förstadier insamlade under våren, vilka samtliga utvecklades mot imagostadiet under samma år och därmed utsätter sig för en större risk att bli parasiterade. A-C. Antalet insamlade 6:e stadiet larver, pre-puppor (n = 4) och puppor (n = 8). A. Antalet före kläckningen av parasitoiden. B. Antalet efter kläckningen av parasitoiden. C. Summan av insamlade förstadier (A och B). D. Genomsnittligt antal dagar med fortsatt tillväxt från insamlingstillfället fram till pre-puppstadiet (= dagar utan naturlig exponering för parasitoiden).*

*Investigation of the influence of parasitism on the sex-ratio in the scarce fritillary **Euphydryas maturna** in Sweden, Västmanland, Lindesberg & Nora. Adult butterflies bred from pre-adult stages collected in spring, which were all destined for adult life stage during the same year and were exposed to a greater risk of parasitism. (Caterpillars become immune to attacks by the parasitoid wasp **Cotesia acuminata** 3-4 days before they reach the pre-pupal stage. Parasitoids of 1st generation eclose (from young post-hibernation caterpillars) in synchronization with the end of the feeding period of caterpillars attempting adult stage. Caterpillars attacked by this parasitoid (resulting in 2nd generation) will stop feeding and leave the foodplants and are hard to find (n = 0), until 2-4 weeks later (n = 26)). A-C. number of collected post-hibernation 6th instar caterpillars, pre-pupa (n = 4) and pupa (n = 8) in nature. A. Numbers before the eclosion of the parasitoid (15-18.V 1992, 25.IV-06.V 1993, 27.IV-05.V 1994). B. Numbers after the eclosion of the parasitoid (19-27.V 1992, 07-18.V 1993, 06-16.V 1994). C. Sum of collected pre-adult stages (A and B). D. Average number of days with uncompleted feeding from the date of collecting until pre-pupal stage (= days without natural exposure to parasitism).*

Om de larver som är förutbestämda att utvecklas till boknätfjärilshonor kräver en längre tillväxtperiod under våren borde ett signifikant antal ha blivit parasiterade (och därefter ha lämnat näringsväxterna). Efter första datumet för bracksteklarnas kläckning skulle i så fall antalet mer snabbt tillväxande larver som ger hanar, och i större utsträckning ha hunnit bli immuna mot angrepp, ha insamlats. Orsaken till att samtliga insamlade förstadier som utvecklas mot fjärilar (före och efter brackstekelns kläckning) är medtagna i tabell 1 är att snabbare tillväxande individer då redan nått pre-puppstadiet. Inga av de insamlade larverna i tabell 1 var parasiterade. Senare, efter att oparasiterade larver upphört att äta och åter intagit diapauspositioner, påträffades dock ett flertal krypande parasiterade 6:e stadiet larver (n = 26) under en period som sträckte sig långt in i fjärilens flygperiod (28.V-13-VI 1992, 21.V-22.VI 1993, 1-24.VI 1994).

Protandri

Hos flertalet dagfjärilsarter i den tempererade zonen med endast en generation per säsong och hos vilka honan endast parar sig en gång är det normalt att hanar kläcker före honor. Tidigt kläckande hanar antas ha större chans att reproducera sig än de som kläcker senare (Wiklund et al. 1977). Hos revirhävdande arter kan detta innebära att de första hanarna kan ockupera de positioner där chansen är störst att möta en oparad hona (Wickman et al. 1983). Hos den västmanländska populationen av boknätfjäril är

protandri inte tydlig. Detta är ganska uppenbart vid fältstudier, men svårt att påvisa statistiskt då observationerna av hanar alltid är fler. De första honorna kläcker vanligen samtidigt med eller endast någon dag efter att ett mindre antal hanar kläckts. Arten är på grund av sin fleråriga livscykel svår att föda upp utan förluster och därför presenteras endast två kläckningsserier från 1998 (n =108) och 1999 (n = 116) (Tab. 2). Den första serien (A) kläckta 1998, består av fyra honors avkomma från 1996 med tvåårig livscykel (där varje äggrupp halverades så att en lika stor mängd larver utvecklades på ask respektive olvon före första övervintringen). Den andra serien (B) kläckta 1999, består av larver från samma kullar (1996) som den ovannämnda, men med treårig livscykel (n = 21), vilka då de nått puppstadiet sammanslagits med en grupp puppor (n = 95) från blandade larvkullar insamlade 1997 (1-2:a stadierna; n = 8) med en tvåårig livscykel. En av serierna (B) i Tabell 2 är ofullständig då larver använts i utsättningsförsök. Larver togs ut ur de två grupperna för utsättningsexperiment den 20.V 1999 (1996, n = 40 och 1997, n = 60). Detta har dock inte påverkat könsfördelningen. Redan den 21.V. var c:a 5% pre-puppor (22-23.V: puppor, n = 16; pre-puppor, n = 15). Larverna övervintrar huvudsakligen i femte stadiet (aldrig i 6:e stadiet) både då livscykeln är tvåårig och treårig och andelarna honor och hanar (från en larvkull) är jämnt fördelade under varje kläckningsår, oavsett om livscykelns längd sträcker sig över 1-4 år (Eliasson opubl.). Således har det liten eller ingen betydelse att de två grupperna puppor i Tabell 2B blandades före kläckningen.

Båda kläckningsserierna uppvisar en ganska jämn fördelning av könen under hela kläckningstiden (Tab. 2). Wahlberg iakttog vid fältstudier en tydlig protandri (5 dagar) hos den finska populationen av boknätfjäril (Wahlberg 1998). Möjligen är protandri vanligare hos nätfjärilsarter med övervägande ettårig livscykel. I Sverige uppvisar kläckningsserier av veronikanätfjärilen (*Melitaea britomartis* (Assmann)), som enbart har ettårig livscykel, en tydligare protandri. I två uppfödningsserier från olika delar av landet (Sdm, n = 92 och Sm, n = 167) bestående av fyra respektive fem honors äggrupper kläckte de första hanarna två (Sdm) respektive fyra dagar (Sm) före första hona. I en av kläckningsserierna (Sdm) hade mer än hälften av hanarna kläckt då samtidigt den första honan kläckte (Eliasson opubl.).

Linjetaxeringsresultaten uppvisar en mycket ojämn könsfördelning hos boknätfjärilen (Tab. 3). Under de första årliga taxeringarna (A) påträffades honor endast vid hälften av tillfällena. Under de sista årliga taxeringarna (C) påträffades fler honor än hanar vid fem av tolv tillfällen. Gynnsamma omständigheter vid linjetaxeringen, såsom timing med ett tvärt omslag till soligt väder efter en period med regnigt och mulet väder, kan ge avsevärt större andel honor. Jämför Tab. 3: Leja 1994 B; Spångabäcken 1994 C. Vid dessa två tillfällen var både hanarnas och honornas antal som högst, men de gav samtidigt en högre procentuell andel honor än genomsnittet. Dessa siffror pekar enligt min mening i riktning mot den verkliga andelen honor i naturen. Den låga andelen linjetaxerade honor i början och mitten av flygtiden (A och B) beror säkerligen på honornas stillsammare liv med lång tidsåtgång för att undersöka begränsade ytors kvalitet som reproduktionsområden. Födointag sker sannolikt främst under de timmar på dagen som är minst lämpade för att göra ovannämnda utvärdering av reproduktionsmiljöer. Dessutom är sannolikt nykläckta honor i mindre behov av näringstillskott än äldre fjärilar. Detta sammantaget gör att de i långa perioder är osynliga för en person som linjetaxerar, medan hanarna är synnerligen lättprovocerade och mycket lätta att räkna. Att honornas antal kan dominera under slutet av flygtiden har sannolikt med individuell livslängd att göra. Av ett mindre antal hanar och honor i en voljär (= myggnät över ett blommande körsbärsträd) överlevde honorna längst.

Förekomstytornas grad av igenväxning har tydligt påverkat linjetaxeringsresultaten av honor (Tab. 3). Således är området västra Nattjärn det kraftigast igenväxta (uppskattad medelhöjd hos larvkolonier 1992-1993 2,8 m, n = 103) och området östra Nattjärn en öppnare successionsyta som skapades 1990 (uppskattad medelhöjd hos larvkolonier 1992-1993 1,7 m, n = 62). Spångabäcken är en heterogen miljö, men där populationen dröjde kvar inom ett begränsat

A. 1998 Antal kläckta				**B. 1999 Antal kläckta**			
datum/ *date*	**hona/** *female*	**hane/** *male*	*progressive female*	**datum/** *date*	**hona/** *female*	**hane/** *male*	*progressive female*
				10.VI	1		
				11.VI	2	1	
24.VI	0	5		**12.VI**	3	8	40
25.VI	5	4	36	**13.VI**	6	16	32
26.VI	7	7	43	**14.VI**	6	14	32
27.VI	0	0		**15.VI**	4	9	31
28.VI	8	11	43	**16.VI**	13	8	39
29.VI	11	12	44	**17.VI**	7	3	42
30.VI	3	4	44	**18.VI**	2		43
01.VII	4	5	44	**19.VI**	4	2	44
02.VII	4	5	44	**20.VI**	3		46
03.VII	5	5	45	**21.VI**	3		47
04.VII	3	0	46	**22.VI**	1		47
=	50	58			55	61	

*Tab. 2. A-B. Protandri hos boknätfjärilen (**Euphydryas maturna**), kläckta 1998 (A) och 1999 (B) vid utomhusuppfödning. A. Västmanland, Lindesberg, Spångabäcken ex. ova 1996 (från 4 honor), kläckta med tvåårig livscykel. B. Västmanland, Lindesberg, Spångabäcken ex. ova 1996 (från 4 honor), kläckta med treårig livscykel (n = 21) och Västmanland, Lindesberg, Falkaberget ex. l. 1997 (8 larvkolonier = >8 honor), kläckta med tvåårig livscykel (n = 95). Progressive female = den procentuella andelen honor av samtliga individer i en ökande population.*

*A-B. Protandry in the scarce fritillary (**Euphydryas maturna**). Eclosion series from 1998 (A) and 1999 (B) with outdoors breeding. A. Sweden, Västmanland, Lindesberg, Spångabäcken ex. ova 1996 (from 4 females), eclosed with a biennial life cycle. B. Västmanland, Lindesberg, Spångabäcken ex. ova 1996 (from 4 females), eclosed with a triennial life cycle (n = 21) and Västmanland, Lindesberg, Falkaberget ex. l. 1997 (8 larval webs = >8 females), eclosed with a biennial life cycle (n = 95). (Adults with biennial and triennial life cycles all derive from caterpillars hibernating in 5^{th} instar (never 6^{th} instar)). Progressive female = the percentage of females of all individuals in an increasing population. Caterpillars removed from B (Spångabäcken; n = 40, Falkaberget; n = 60) for introduction experiments 20.V 1999 have not altered the sex-rate (remaining caterpillars (in B) were then already close to pupation (22-23.V: pupae n = 16; pre-pupae n = 15)).*

högläntt område med huvudsakligen högre askträd som klarade den svåra försommarfrosten 1990 (uppskattad medelhöjd hos larvkolonier: 1992 3,1 m, n = 62; 1993 2,2 m, n = 27; 1994 1,5 m, n = 162). Leja är ett område som skiljer sig från de övriga genom urkalk i berggrunden och härigenom är ask ett av de dominerande trädslagen. Den uppskattade medelhöjden hos larvkolonier varierar här obetydligt genom det större urvalet av äggläggningsmiljöer och låg predation av ägg genom älgbetning (1992-1994 2,3-2,5 m, n = 219). Det stora antalet askar har dock gjort det svårare att här avgränsa boknätfjärilens livsmiljö. Till viss del kunde man förvänta sig att migration kan ha bidragit till de lägre andelarna honor i västra Nattjärn och Leja. En jämförelse av antalet larvkolonier här och på andra områden med samtliga linjetaxerade fjärilar tyder dock inte på att så skulle vara fallet.

Tillägg till utbredningen i Sverige

Boknätfjärilen har mycket glädjande åter påträffats i Uppland (i nordligaste delen av Stockholms län), där fynd saknats under 14 år och arten länge befarats vara utdöd. Under slutet av

fjärilens flygtid (7.VII 2001) påträffades fem honor respektive en hona i två områden med ett inbördes avstånd av 1,5 km (K. Martinsson pers. medd.). Vid en inventering i september påträffades 52 larvkolonier i 7 förekomstområden inom ett 3 km långt skogsområde med fläckvis förekomst av ask och olvon (Martinson, Blomqvist & Eliasson opubl.). Fynden var överraskande då arten eftersökts vid flera riktade inventeringar (Imby 1987a, 1987b, Eliasson 1995). Några omfattande fjärilsinventeringar i Uppland har dock endast omfattat Uppsala län (Eliasson 1995, Ryrholm et al. 1999).

Den tidigare kända svenska utbredningen (Eliasson 1991, 1996) har även kompletterats med två äldre fynduppgifter. Det nordligaste fyndet i landet är nu Dalarna, Floda, Sångån 1969 (Tjeder 1973). Det är även det senast gjorda fyndet i Dalarna (Eliasson 2000b, 2001a). I den första katalogen över storfjärilar som utgavs av Entomologiska föreningen upptas inga fynd från Uppland (Lampa 1885). Arten påträffades dock 1886 i Upl, Häverö (Aurivillius 1887). Per Lindskogs forskande på Kungliga Vetenskapsakademiens bibliotek resulterade i upptäckten av en äldre källa som uppger boknätfjärilen från Uppland, Singö. Den påträffades här av Emil Johan Granberg (1750-1809) som tjänstgjorde som präst på Singö mellan 1782-1801 (Radloff 1805, Jansson 1962). Han erhöll en jetton från Kungliga Vetenskapsakademien år 1800 med anledning av sina insatser och kunskaper om entomologin, enligt Radloff (referens okänd: Lindskog i brev). De referensuppgifter med sidhänvisningar som Lindskog efterlämnade visade sig ofullständiga och härrör ej från Radloff i Kungliga Vetenskapsakademiens handlingar av år 1800 såsom jag tidigare tolkat det (Palmqvist 2000, Eliasson 2000b). Fredric Vilhelm Radloff (1765-1838) var läkare och ledamot av Kungliga Vetenskapsakademien, men skrev inget i årshandlingarna (Wijkström pers. medd.). Däremot finns ytterligare uppgifter om samma fynd av boknätfjärilen i en bok som mycket omfattande beskriver djur- och växtarter i norra delen av Stockholms län (Radloff 1805; p. 252). Han skriver om Roslagens fjärilar "*Papilio machaon, mnemosyne* (vid Penningby, eljest antecknad från Finland), *crataegi, palaeno* och *maturna* (på Singön af Comministern Granberg)". Det är intressant i sammanhanget att Radloff noterar att fyndet av mnemosynefjärilen är det första i Mellansverige. Linné uppger Finland som typlokal för mnemosynefjärilen i Systema Naturae (1758). Om boknätfjärilen varit okänd från Mellansverige före fyndet på Singö kan man förvänta sig att Radloff hade noterat detta. Jag förmodar att utbytet av kunskaper mellan södra och mellersta Sveriges lärdomscentrum på denna tid kan ha varit sämre än utbytet mellan Stockholm/ Uppsala och Åbo, där Radloff även varit verksam. Det är därför inte uteslutet att både mnemosynefjärilen och boknätfjärilen vid denna tid redan påträffats i Skåne.

Det har ifrågasatts huruvida Carl von Linné (1707-1778) beskrev boknätfjärilen utifrån svenskt material. Han uppger inget patria för arten men omnämner "*Habitat in Corylo, Erica*" (Linné 1758). Växterna som avses är hassel (*Corylus avellana*) och ljung (*Calluna vulgaris*). Idag används dock släktnamnet *Erica* endast för klockljung m.fl. västeuropeiska arter som knappast förekommer i boknätfjärilens habitat. En miljö där hassel och ljung kan anses vara vanliga inslag och samtidigt utgjorde boknätfjärilens habitat, stämmer väl in på svenska förhållanden. Två äldre miljöbeskrivningar ger kortfattat men i detalj beskrivningar av boknätfjärilens miljö. I Skåne Stehag flög boknätfjärilen "i hundratal å torrare skogsängar, der *Arnica montana* och *Melampyrum nemorosum* växa, och synes den från nämnda växter suga sin hufvudsakliga näring" (växterna som omtalas är slåttergubbe och natt och dag) (Lindequist 1880). I Uppland påträffades "flera exemplar af denna art flygande i en bergsbacke beväxt med ek-, asp- och askbuskar" (Aurivillius 1887). Boknätfjärilen näringssöker vanligen i betydligt torrare miljöer än de där äggläggning och larvutveckling sker (Eliasson 1991). Svenska jordarts- och berggrundsförhållanden medger en mycket småskalig mosaik av vitt skilda växtsamhällen sida vid sida i de aktuella regionerna.

Många fjärilsarter i Systema Naturae (1758) saknar uppgifter om geografiskt ursprung och det förefaller inte ha varit Linnés strävan att alltid ange detta, utan snarare ges geografiska angivelser (länder, världsdelar) i brist på uppgifter

År/*Year*	hanar/*males*			honor/*females*			procent honor/ *percentage females*			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	D
Leja										
1992	6	45	22	0	5	8	0	10	27	
1993	1	40	5	0	3	5	0	7	50	25,3
1994	16	33	15	0	20	21	0	38	59	
Spångabäcken										
1992	7	12	4	2	5	6	22	29	60	
1993	0	7	7	0	3	7	0	30	50	29,9
1994	29	25	47	2	5	29	6	16	38	
Östra Nattjärn										
1992	1	6	10	0	1	4	0	14	29	
1993	7	8	2	5	4	7	42	33	78	39,5
1994	3	3	6	2	2	5	40	40	46	
Västra Nattjärn										
1992	10	13	5	0	2	3	0	13	38	
1993	13	25	17	3	4	4	19	14	19	13,0
1994	22	19	23	1	0	5	4	0	18	
=	115	236	163	15	54	104	12	19	39	25,2

*Tab. 3. Linjetaxering av boknätfjärilen (**Euphydryas maturna**) i Västmanland, Lindesberg 1992-1994. Utförd vid tre tillfällen (A-C) med olika långa intervaller beroende på väderleken (medeltal 8 dagar). A. Tidigast: 02.VI 1992; 23.V 1993; 16.VI 1994. C. Senast: 22.VI 1992; 22.VI 1993; 08.VII 1994. D. Medelvärdet av den procentuella andelen honor av samtliga individer under tre år.*

*The Butterfly Monitoring Transect Method (Pollard 1977) was performed in four local distribution areas of the scarce fritillary (**Euphydryas maturna**) in Sweden, Västmanland, Lindesberg 1992-1994. The counting was made on three separate occasions (A-C) with a somehow variable (weather dependent) length of intervals (average 8 days). A single trail was chosen in order to avoid crossings or the vicinity of previously visited patches with the butterfly. A. Earliest: 02.VI 1992; 23.V 1993; 16.VI 1994. C. Latest: 22.VI 1992; 22.VI 1993; 08.VII 1994. D. Average of the percentage of females of all individuals during the three-year period. (Notice the high figures of both males and females in Leja 1994 B and Spångabäcken 1994 C).*

om kända (= förmodade) värdväxter eller egna upplevelser av habitaten. De sparsamma anteckningarna under "*Habitat*" ger närmast intryck av att vara stöd för minnet. Fjärilar var inte Linnés stora passion. Från de båda resorna till Lappland 1732 och Röros 1734 förde han hem tusen insektsarter, men inte någon av de vanligaste arterna bland fjällens fjärilsarter har beskrivits av Linné. Håv ingick inte i utrustningen och var nog allmänt okänd vid denna tid. Åren då tionde upplagan av Systema Naturae (1758) skrevs var de olyckligaste i hans liv, enligt brev till sin närmaste vän (Blunt 1971). Det är möjligt att detta bidragit till brister i arbetet med fjärilsbeskrivningarna och framförallt anteckningarna under "*Habitat*". Bestämmelser vid universitetet i Uppsala begränsade professorernas möjligheter att exkurera längre bort från staden utan speciellt tillstånd, något som irriterade Linné mycket och sannolikt avhöll honom från många upptäcksresor i Uppland (Blunt 1971). Urvalet av europeiska fjärilsarter beskrivna av Linné förefaller, utom de vanligare arterna i hemtrakterna, främst vara arter som genom ett mer spektakulärt utseende (även larven) väckt hans intresse. Dessa kan mycket väl vara gåvor, vilket dock inte utesluter att Linné kan ha sett dem under sina svenska resor och vistelsen i norra Tysk-

land, Holland och England 1735-1738. Skåneresans berättelser om fjärilar är ytterst sparsamma. Flertalet insektsarter han såg längs vägen var för honom redan välkända och förmodligen ansåg han det inte så värdefullt att omnämna andra än okända arter och de som kostade staten stora ekonomiska förluster (Linnaeus 1749). Under resan till Västergötland 1746 passerade han genom områden med modernare fynd av boknätfjärilen (Arboga) under flygtiden i mitten av juni (Linnaeus 1747). Resan till Skåne 1749 tog honom också genom senare kända boknätfjärilsmiljöer i östra Skåne runt månadsskiftet maj-juni (Linnaeus 1749). Under hemresan från Västergötland via Värmland övernattade han med sällskap utanför Nora i Järlehammar (Järle, Hammarby) den 6-7 augusti 1746, exakt där boknätfjärilen påträffas idag (inom 500 m när och längs vägen dit!). Påföljande dag var den första soliga dagen sedan de lämnade Uddevalla, så jag kan lätt föreställa mig att Linné gav sig ut på exkursion och kanske lade märke till larvkolonierna på ask. Det står inget om detta i min nedkortade utgåva av Linnés resa, men hur som helst hann sällskapet endast till Fellingsbro gästgiveri denna dag (Linnaeus 1747).

Tack

Jag vill framföra mitt tack till Peter Streith och Jan Gustafsson som bidragit med observationer i avsnittet om fenologi, Johan Ahlén och Oskar Kindvall, SLU som delat ansvaret för inventeringar av larvkolonier från och med 1998, Mark R. Shaw, National Museums of Scotland som artbestämt tusentals parasitsteklar och gett värdefulla råd om experiment, Kenth Martinson, Norrtälje och Rainer Blomqvist, Vätö för uppgifterna om återfyndet i Uppland och medhjälp vid den uppföljande inventeringen. Christer Wijkström, Kungliga Vetenskapsakademien som hjälpt till med en ny referens för 1700-tals fyndet, Ragnar Hall och Per Douwes, Lunds Universitet och Christer Wiklund, Stockholms Universitet för värdefulla synpunkter på manuskriptet, Miljökontoret, Lindesbergs kommun och Uppdragsutbildningen, Masugnen för deras praktiska stöd, WWF för ekonomisk sponsring av forskningsprojektet 1992-1995 och medelförvaltaren Naturhistoriska Museet i Göteborg för upplåtande av plats för en utställning om boknätfjärilen under två år.

Litteratur

Ahlén, J. 1999. Evaluation of the incidence function model of metapopulation dynamics on the butterfly *Euphydryas maturna* in Sweden. Institutionen för entomologi, SLU, Uppsala 1999: 4.

Aurivillius, C., 1887. Entomologiska anteckningar från norra Roslagen. – Ent. Tidskr. 8(4): 179–185.

Blunt, W. 1971. Carl von Linné (The Complete Naturalist. A life of Linnaeus). Svensk bearbetning 1977. Jarrold & Sons Ltd/bokförlaget Trevi, London.

Brussard, P.F. & Erlich, P.R. 1970. The population structure of *Erebia epipsodea*. – Ecology 51: 119-129.

Eliasson, C. 1991. Studier av boknätfjärilens *Euphydryas maturna* (Lepidoptera: Nymphalidae) förekomst och biologi i Västmanland. – Ent. Tidskr. 112(4): 113-124.

Eliasson, C. 1995. Slutrapport för WWF projekt nätfjärilar 1992-1994. bilaga 81 pp. (opubl.).

Eliasson, C.U. 1996. Varför försvinner boknätfjärilen? p. 97 i: I. Ahlén & L. Gustafsson. Växter och Djur. Sveriges Nationalatlas förlag, Stockholm.

Eliasson, C.U. 1999. Utvärdering av överlevnadspotentialen för boknätfjäril, *Euphydryas maturna* och ärenprisnätfjäril, *Euphydryas aurinia* på olika förekomstytor i Nora och Lindesbergs kommuner, Örebro län - underlag för reservatbildningar. Rapport Länsstyrelsen i Örebro län 1999: 46.

Eliasson, C. 2000a. Detaljskötselplan för naturreservatet Munkhyttan. Lindesbergs kommun. Bilaga (opubl.).

Eliasson, C.U. 2000b. *Euphydryas maturna*, boknätfjäril. Artfaktablad. ArtDatabanken, SLU. Uppsala.

Eliasson, C.U. 2001a. Boknätfjärilen i Dalarna. – Inocellia in prep.

Eliasson, C.U. 2001b. Utdelande av 2000 års Naturvårdspris. – Ent. Tidskr. 122 (1-2): 12.

EU-rådet. 1995. Direktiv om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter. bilaga 2 a.

Forslund, M. 2000. Nya fridlysningsbestämmelser. – Ent. Tidskr. 121 (1-2): 13-20.

Gärdenfors, U. (ed.) 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Imby, L. 1987a. Boknätfjärilen - Svensk dagfjäril i kris? – Fauna och Flora. 82:197-199.

Imby, L. 1987b. Rapport om delinventering av boknätfjärilens, *Euphydryas maturna* L., utbredning och status i Sverige som bedrivits under sommaren 1987. Rapport till Naturvårdsverket.

Jansson, E. A. 1962. Singö: en roslagssockens krönika. Klippan.

Kindvall, O. 1998. Introduktion till sårbarhetsanalyser. ArtDatabanken Rapporterar 2. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Komonen, A. 1997. Kirjoverkkoperhosen (*Euphydryas maturna*) ja punakeltaverkkoperhosen (*Euphydryas aurinia*) loiskiltojen rakenne Suomessa. – Baptria 22 (3): 105–109.

Lampa, S. 1885. Förteckning öfver Skandinaviens och Finlands Macrolepidoptera. – Ent. Tidskr. 6 (1–3): 1–137.

Lindequist, C. 1880. Dagfjärilsfaunan på en fläck av mellersta Skåne. – Ent. Tidskr. 1 (2): 104–107.

Lindesbergs kommun, Bygg-, Miljö- och Räddningsnämnden. 2000. Skötselplan för naturreservatet Munkhyttan. (opubl.).

Linnaeus, C. 1747. Västgöta resa på Rikets Höglofflige Stånders Befallning. (ny utgåva 1965) Uplagd på Lars Salvii kostnad, Stockholm (Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm).

Linnaeus, C. 1749. Skånska resa (ny utgåva 1975). Wahlström & Widstrand förlag, Stockholm.

Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae Ed. X. Holmiae (Stockholm).

Palmqvist, G. 1997. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1996. – Ent. Tidskr. 118 (1): 11–27.

Palmqvist, G. 1999. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1998. – Ent. Tidskr. 120 (1-2): 59–74.

Palmqvist, G. 2000. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1999. – Ent. Tidskr. 121 (1-2): 31–45.

Palmqvist, G. 2001. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2000. – Ent. Tidskr. 122 (1-2): 41-55.

Pollard, E. 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. – Biological Conservation 12: 115-134.

Porter, K. 1983. Multivoltinism in *Apanteles bignellii* and the influence of weather on synchronisation with its host *E. aurinia*. – Ent. exp. appl. 34: 155-162.

Radloff, F.V. 1805. Beskrifning öfver norra delen af Stockholms Län, andra delen. Kongl. Acad. boktr. Uppsala.

Ryrholm, N., Björklund, J. –O. & Frycklund, I. 1999. Fjärilsinventering på kulturmarker längs roslagskusten 1996-97. Stencil Nr. 15. Upplandsstiftelsen.

Stamp, N.E. 1981. Effect of Group Size on Parasitism in a Natural Population of Baltimore Checkerspot *Euphydryas phaeton*. – Oecologia 49: 201-206.

Tabashnik, B.E. 1980. Population structure of pierid butterflies. III. Pest populations of *Colias philodice eriphyle*. – Oecologia 47: 175-183.

Tjeder, T. 1973. Lepidoptera från Sångån i Leksands & Floda socknar. – Entomologen 2 (1): 9–14.

Varga, Z. & Sántha, G. 1971. Verbreitung und Taxonomische Gliederung der *Euphydryas maturna* L. (Lep.: Nymphalidae) in SO-Europa (*Euphydryas*-studien, 1). – Acta Biologica Debrecina 10-11: 213-231.

Verspui, K. & Visser, S. 1992. Ecological research on a population of the Heath Fritillary (*Mellicta athalia*). pp. 172-176. In: T. Pavlicek-van Beek, A. H. Ovaa & J. G. van der Made (ed.). Future of Butterflies in Europe: Strategies for survival. Agricultural University, Wageningen.

Wahlberg, N. 1998. The life history and ecology of *Euphydryas maturna* (Nymphalidae: Melitaeini) in Finland. – Nota lepid. 21 (3): 154-169.

Wickman, P.-O. & Wiklund, C. 1983. Territorial defence and its seasonal decline in the speckled wood (*Pararge aegeria*). – Animal Behaviour 31: 1206-1216.

Wickman, P.-O. 1996. Dagfjärilslekar. – Ent. Tidskr. 117 (3): 73-85.

Wiklund, C. & Fagerström, T. 1977. Why do males emerge before females? – Oecologia 31: 153-158.

